

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ
В ФОРМИРОВАТЕЛЕ ГАЗОВОГО ПОТОКА В СВОБОДНОМОЛЕКУЛЯР-
НОМ РЕЖИМЕ

В данной работе была смоделирована и исследована физическая модель, представляющая собой сложную вакуумную систему, которая состоит из канала прямоугольного сечения, конфузора (диффузора), а также коллиматора, двух зон влияния и области ионизации (рис. 1). Расчётная программа основана на решении задачи формирования молекулярного пучка в свободномолекулярном и промежуточном режимах с целью дальнейшей его ионизации и использования его для, например, анализа распределения частиц по массам в соответствующих устройствах. Температура стенок системы предполагалась равной 300 К, а рассеяние частиц на них - полностью диффузным.

Для различной геометрии формователя были получены следующие результаты. В расчётах обнаружено, что важным фактором является влияние, оказываемое на формирование направленного пучка конфузором или диффузором, что иллюстрируют рис. 1 и 2.

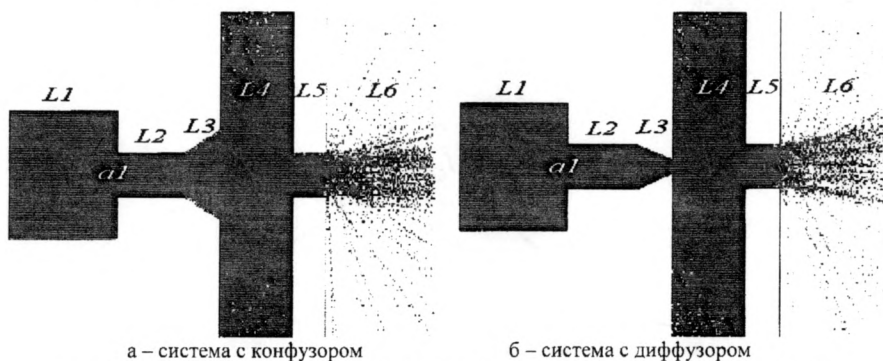


Рис 1. Визуальное распределение направленности вылетевших частиц

На рис.1 представлено визуальное распределение направленности вылетевших частиц, а на рис.2 показано соответствующее распределение интенсивности по углу вылета. Под интенсивностью молекулярного пучка понимают число частиц, вылетающих из канала в единичный телесный угол под углом θ к оси его симметрии. Такое различие обусловлено тем, что при отражении от стенок конфузора частица имеет большую вероятность полететь в направлении коллиматора и иметь при этом наименьший угол с осью OZ .

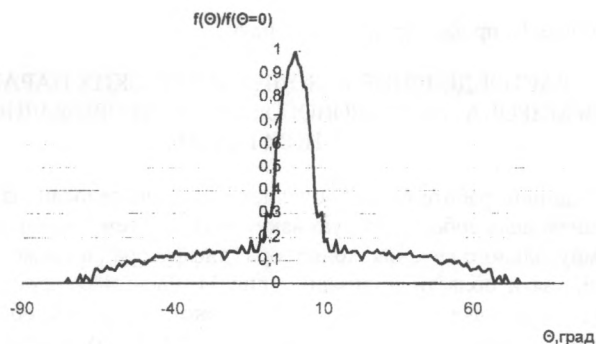
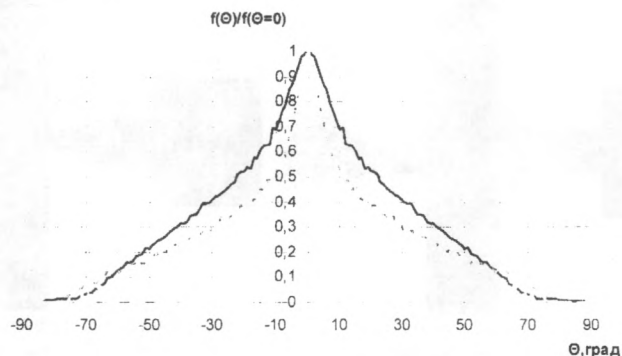


Рис. 2. Интенсивность молекулярного пучка, для формирователя с конфуззором () и диффузором (—)

Также было рассмотрено влияние на формирование молекулярного пучка длины канала и коллиматора. Причем зависимость интенсивности $f(\theta)$ газового пучка определялась в четырех характерных случаях: 1) отсутствует коллиматор, $l_2 = a_1$; 2) отсутствует коллиматор, $l_2 = 2a_1$; 3) $l_2 = 2a_1$, $l_4 = 2a_1$, $l_5 = a_1$; 4) $l_2 = 2a_1$, $l_4 = 2a_1$, $l_5 = 2a_1$



— 1-случай - - - - 2-случай 3-случай - · - · 4-случай

Рис. 3. Относительная плотность распределения по углу

Из рис. 3 видно, что с увеличением длины канала диаграммы направленности пучка сужаются (кривые 1,2) и наибольшую направленность пучок приобретает в четвертом случае (кривая 4), т.е. чем больше расстояние до коллиматора и чем длиннее коллиматор, тем направленнее получается пучок.